

Aplikasi Absensi Mahasiswa Kerja Praktik Menggunakan QR Code Berbasis Android

Practical Work Student Attendance Application using an Android-based QR Code

Muhamad Alda¹, Muhammad Juarsyah^{2*}, Akbar Nugraha³, Louliq Rifky Alfachry⁴

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Email: mhdjuarsyah@gmail.com

Abstrak

Kegiatan Kerja Praktik yang dilakukan pada Program Studi Sistem Informasi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara masih melakukan proses pencatatan absensi secara semi-manual. Proses ini dilakukan secara semi-manual dengan menggunakan kertas dan kemudian dimasukkan ke dalam Microsoft Excel. Ini membuat proses pengolahan data absensi mahasiswa dianggap kurang efektif dan efisien. Hal ini disebabkan fakta bahwa sulit untuk mengirimkan data absensi mahasiswa kepada pihak yang membutuhkannya dan bahwa data tersebut hanya tersimpan pada suatu perangkat komputer tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi berbasis android yang dapat digunakan oleh program studi Sistem Informasi untuk mengolah data absensi mahasiswa dan memudahkan distribusi data absensi. Penelitian ini menggunakan pendekatan waterfall untuk pengembangan sistem. Mencakup tahapan Komunikasi, Planning, Modeling, Konstruksi, dan Deployment. Di sisi lain, metode pengujian sistem menggunakan metode black box testing. Aplikasi ini dibuat dengan framework kodular dan database spreadsheet, dan dapat diakses melalui perangkat android dan diakses secara online. Hasil penelitian ini ialah berupa aplikasi yang dapat melakukan absensi kerja praktik mahasiswa dan memberikan rekapan laporan kepada pihak program studi. Aplikasi ini membantu operator program studi sistem informasi mengolah data absensi mahasiswa dengan melakukan penambahan data serta memudahkan distribusi data absensi.

Kata Kunci: Aplikasi, Kerja Praktik, QR Code, Android.

Abstract

Practical Work Activities carried out in the Information Systems Study Program at the Faculty of Science and Technology State Islamic University of North Sumatra still carry out the semi-manual attendance recording process. This process is done semi-manually using paper and then entered into Microsoft Excel. This makes the process of processing student attendance data considered less effective and efficient. This is due to the fact that it is difficult to send student attendance data to those who need it and that the data is only stored on a particular computer device. The purpose of this research is to create an android-based application that can be used by the Information Systems study program to process student attendance data and facilitate the distribution of attendance data. This research uses waterfall approach for system development. Includes the stages of Communication, Planning, Modeling, Construction, and Deployment. On the other hand, the system testing method uses the black box testing method. This application is created with a codular framework and spreadsheet database, and can be accessed through android devices and accessed online. The result of this research is in the form of an application that can conduct student practical work attendance and provide report recaps to the study program. This application helps information system study program operators process student attendance data by adding data and facilitating the distribution of attendance data.

Keywords: App, Practical Work, QR Code, Android.

Naskah diterima 24 Des. 2023; direvisi 05 Jan. 2024; dipublikasikan 01 Apr. 2024.

JAMIKA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



I. PENDAHULUAN

Di seluruh dunia, kemajuan teknologi semakin pesat, terutama dibidang teknologi seluler, terutama teknologi informasi dan internet. Karena kemudahan mendapatkan dan menggunakan data, web dan teknologi seluler dianggap lebih efisien. Tidak hanya perkembangan teknologi informasi yang semakin cepat, tetapi juga pengembangan aplikasinya juga semakin cepat. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi juga berdampak besar pada bidang teknologi informasi dan telekomunikasi [1]. Peran teknologi sangat penting dalam kemajuan dunia pendidikan seiring berjalannya waktu. Perkembangan teknologi sangat berdampak pada kualitas pendidikan [2]. Teknologi berbasis *mobile*, atau *smartphone*, adalah salah satu kemajuan teknologi

yang paling umum digunakan oleh masyarakat saat ini. Teknologi dapat diterapkan dalam ruang lingkup apa pun, seperti dalam bidang industri, pendidikan, hingga perdagangan secara online [3]. Berbagai kalangan masyarakat saat ini semakin banyak menggunakan *smartphone* untuk berkomunikasi satu sama lain, sehingga *smartphone* kini menjadi sebuah alat yang memungkinkan kita menyelesaikan berbagai tugas dengan cepat dan efisien [4].

Saat ini, pesatnya perkembangan teknologi memengaruhi penyebaran ilmu pengetahuan yang sangat cepat. Setiap organisasi, termasuk lembaga pendidikan seperti universitas, sangat bergantung pada kemampuan untuk mengakses berbagai jenis informasi. Universitas dapat menggunakan informasi ini untuk menemukan kekuatan, kerentanan, peluang, kecurangan, dan efek negatif untuk membuat strategi terbaik. Mengingat bahwa informasi sangat penting bagi universitas, kualitas informasi harus dijamin. Sistem proses pengumpulan informasi yang berfungsi untuk memproses, mengumpulkan, menganalisis, menyimpan, dan mendistribusikan informasi secara efisien disebut sistem informasi. Beberapa tahun yang lalu, sistem partisipasi dikembangkan. Pada awal sistem absensi, kehadiran dilaporkan secara lisan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi saat ini memungkinkan kita melakukan banyak hal, seperti membangun institusi pendidikan. Dalam semua lembaga pendidikan, kehadiran sangat penting [5]. Untuk mengatasi kelemahan sistem registrasi manual, perlu dibangun sistem informasi yang membuat praktik dan penelitian lebih mudah bagi siswa. [6]. Teknologi yang digunakan pada *smartphone* berbasis Android dapat membantu mengurangi masalah yang tidak diinginkan. Selain itu, ada sistem absensi digital yang dapat memastikan kinerja program studi [7].

Teknik *QR code* adalah standarisasi kode identitas untuk bagian atau objek tertentu. Sistem absensi, yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, memiliki akurasi 98% dengan jarak scan maksimal 45 cm [8]. Gambar dua dimensi yang dikenal sebagai *QR code* dapat digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk gambar kode., terutama data yang berisi teks. *QR code* merupakan suatu pembaruan teknologi dari pendahulunya, yaitu *barcode* berubah dari satu dimensi menjadi dua dimensi. *QR code* dirancang untuk menyimpan berbagai jenis data, seperti data dengan tipe numerik (angka), alpanumerik, biner, maupun huruf kanji. Dari segi tampilan, *Barcode* lebih besar daripada *QR code*. Ini karena keunggulan *QR code*, yaitu dapat menyimpan data secara horizontal maupun vertical sehingga *QR code* hanya memiliki ukuran sepersepuluh dari ukuran *barcode*. Dari segi ketahanan, *QR code* memiliki keunggulan tahan akan kerusakan yang sangat minim, karena *QR code* dapat memperbaiki kesalahan yang ada pada saat proses *scanning* sampai dengan 30%, hal ini tentunya dipengaruhi oleh ukuran dan jenis daripada *QR code* yang digunakan. Oleh sebab itu, Data dapat disimpan dan dibaca oleh pengguna bahkan jika *QR code* kotor atau rusak. [9].

Lima program pendidikan tersedia di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera, yaitu Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Matematika, Fisika, dan Biologi yang bertempat di Jalan Lapangan Golf No. 120, Kp. Tengah, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dan diasuh oleh dosen-dosen yang berpengalaman tamatan S2 dan S3 dari Universitas Negeri dan Swasta yang terakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional. Program Studi Sistem Informasi saat ini memiliki jumlah 750 Mahasiswa/i, yang terdiri dari berbagai semester, dengan jumlah tenaga pendidik 20 orang. Pada tahun 2022/2023 Fakultas Sains dan Teknologi, terutama untuk program studi Sistem Informasi, fasilitas dibangun dan gedung baru dihuni yang berada di Jalan Lapangan Golf No. 120, Kp. Tengah, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang dengan jumlah kelas yang tersedia untuk program studi sistem informasi sebanyak 6 ruang kelas dan 2 lab komputer.

Setiap program studi membutuhkan data mahasiswa untuk memantau dan mengevaluasi minat masyarakat terhadap program studi. Data mahasiswa juga diperlukan sebagai sumber informasi tentang mahasiswa yang terdaftar dalam program studi. Oleh karena itu, data siswa harus dicatat dan diproses. Salah satu program studi yang melakukan proses pengolahan data adalah Program Studi Sistem Informasi, seperti penyimpanan absensi kerja praktik yang masih dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa dengan menggunakan kertas dan kemudian diolah secara semi-manual oleh Staff tata usaha program studi sistem informasi pada aplikasi Microsoft excel. Kehadiran adalah komponen penting dari segala jenis pekerjaan, dan absensi adalah kegiatan merekap yang dapat memengaruhi seluruh aktivitas kerja [10]. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Sekretaris Program Studi Sistem Informasi, metode ini dianggap tidak efisien, karena setiap tindakan absensi kerja praktik mahasiswa dapat dilakukan secara mandiri, mahasiswa juga dapat melakukan kecurangan dalam proses pengisian absensi seperti halnya menitipkan absensi kepada mahasiswa yang lainnya, dan juga kertas yang digunakan untuk pengisian absensi dapat tercecer dan hilang sehingga data rekapan absensi kerja praktik mahasiswa dapat hilang kapan saja. Berdasarkan hasil wawancara dengan Staff tata usaha program studi Sistem Informasi, cara ini juga dianggap tidak efisien karena setiap proses pengolahan data hanya dapat dilakukan pada satu komputer khusus yang diberikan kepada karyawan tata usaha. Staff tata usaha membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga untuk mendistribusikan data absensi kerja praktik

mahasiswa. Form pengisian absensi mahasiswa harus dicetak pada kertas setiap hari, yang memakan waktu yang banyak. Setelah itu dicetak, data absensi kerja praktik mahasiswa diserahkan kepada pihak yang diperlukan, seperti Sekretaris Program Studi atau Kepala Program Studi. Selain itu, data absensi kerja praktik mahasiswa tidak aman dan dapat hilang atau rusak karena disimpan pada komputer yang dapat diakses oleh pihak yang tidak berkepentingan. Jika formulir absensi kerja praktik mahasiswa hilang atau komputer rusak, data absensi kerja praktik mahasiswa tidak akan disimpan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan pengembangan sebuah aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa berbasis android yang dapat digunakan kapan saja. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa *smartphone* Android telah menjadi perangkat yang populer pada program studi sistem informasi dengan persentase yang menggunakan perangkat android ialah sebanyak 90%. Perangkat android pada umumnya digunakan sebagai alat komunikasi, karena perangkat android dapat selalu terhubung ke internet, perangkat android juga dapat membantu menyelesaikan tugas dan menyampaikan berbagai informasi. Mengembangkan aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa menggunakan *framework* kodular. *Framework* kodular berbasis *blok programming* dan memiliki konsep *drag and drop*, sehingga lebih mudah mengembangkan aplikasi android daripada menggunakan *coding programming*. Selain itu, rangka kerja kodular memiliki banyak fitur yang tidak kalah kompleks dengan *coding programming* dalam membangun sebuah aplikasi android. Dalam perancangan dan pengembangan aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa menggunakan *database spreadsheet*. *Spreadsheet* merupakan sebuah layanan Google yang dapat digunakan baik secara *online* maupun *offline*, dan karena desainnya yang mudah digunakan, dapat digunakan sebagai *database*. Selain itu, *spreadsheet* memiliki fitur yang dapat menampilkan informasi yang telah disimpan dan juga berbagai fitur lainnya yang hampir sama dengan Microsoft excel. Dalam perancangan dan pengembangan aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa, Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, yang merupakan metode pengembangan sistem yang terdiri dari beberapa langkah: komunikasi, perencanaan, model, pembangunan, dan penerapan. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu staf tata usaha program studi sistem informasi mengolah dan mendistribusikan data absensi kerja praktik mahasiswa. Aplikasi ini juga diharapkan dapat membantu sekretaris program studi dan orang lain mendapatkan berbagai informasi tentang data absensi kerja praktik mahasiswa dengan lebih cepat dan mudah menggunakan *smartphone* berbasis Android.

Studi sebelumnya dengan topik yang sama juga dilakukan oleh Uci Rahmalisa, dkk pada tahun 2020 dengan judul “Aplikasi Absensi Guru Pada Sekolah Berbasis Android Dengan Keamanan *QR code* (Studi kasus: SMP Negeri 4 Batang Gansal). Pengolahan data absensi guru dipelajari dalam penelitian ini. Ini karena staf tata usaha terus mencatat laporan absensi dan waktu mengajar di Microsoft Excel, yang dapat menyebabkan kesalahan ketik dan kesalahan input data. Selain itu, tanda tangan di kertas yang digunakan untuk mencatat absensi dan waktu mengajar juga dapat menyebabkan kecurangan. Sistem berbasis web dan android dalam penelitian ini [11].

Studi tambahan yang dilakukan oleh Arief Rahmawan, dkk pada tahun 2023 dengan judul penelitian “Perancangan Aplikasi Sistem Absensi Mahasiswa Terintegrasi Dengan Orang Tua Berbasis Android Melalui Telegram di SMA Negeri 1 PinangSori”. Permasalahan yang ada dalam penelitian tersebut, yaitu absensi siswa yang dilakukan secara manual. Tidak adanya konfirmasi dari sekolah SMA Negeri 1 PinangSori membuat orang tua tidak tahu apakah anak mereka sudah pergi ke sekolah. Metode pengembangan *waterfall* dan metode penelitian R&D (*research and development*) digunakan untuk melakukan penelitian ini [12].

Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya dalam beberapa hal penting. Dengan menggunakan *framework* kodular dan *database spreadsheet*, penelitian ini bertujuan untuk mengubah sistem pengolahan absensi kerja yang digunakan mahasiswa secara manual menjadi sistem yang mengolah data mahasiswa menggunakan teknologi *smartphone* Android dengan salah satu fitur yang digunakan *scan barcode* sehingga dalam melakukan absensi kerja praktik, mahasiswa hanya perlu melakukan *scanning* pada *barcode* yang telah disediakan oleh staff tata usaha program studi sistem informasi. Dengan menggunakan *smartphone* Android, yang telah banyak digunakan oleh masyarakat, khususnya oleh pihak Program Studi Sistem Informasi, proses pengolahan data absensi kerja praktik mahasiswa dapat menjadi lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan penelitian terdahulu dikarenakan pada penelitian ini mahasiswa dapat dengan mudah melakukan absensi dengan fitur *scan qr code* yang telah disediakan pada aplikasi dan memudahkan staf tata usaha dalam melihat rekapan data absensi dan mahasiswa melalui *google spreadsheet*. Staf tata usaha program studi sistem informasi dapat lebih mudah mengolah dan mendistribusikan data absensi kerja praktik mahasiswa kepada pihak yang membutuhkan. Batasan penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat membantu operator program studi mengolah data absensi kerja praktik mahasiswa dan memungkinkan mahasiswa melaporkan absensi dengan fitur *scan qr code*. Selain itu, penelitian ini menggunakan *database*

spreadsheet. *Database spreadsheet* adalah salah satu layanan Google Cloud yang dapat digunakan sebagai *database* dan dapat diakses secara online tanpa memerlukan hosting. *Spreadsheet* memiliki format tampilan yang mirip dengan Microsoft Excel, sehingga staf tata usaha program studi sistem informasi dapat membuat laporan data yang telah diproses dengan mudah.

II. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

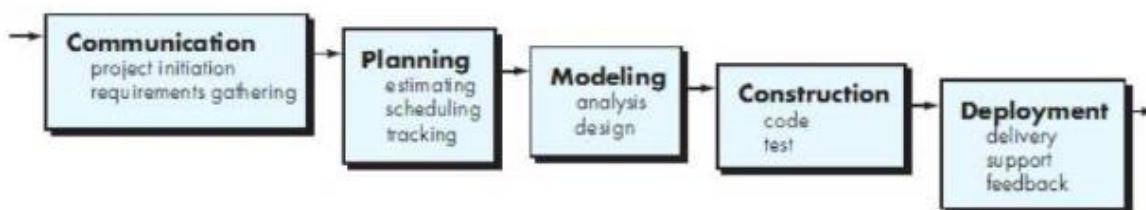
Data yang digunakan dan dikumpulkan harus berhubungan dengan tujuan penelitian, yang merupakan elemen penting yang dapat menentukan kualitas penelitian ini [13]. Salah satu tahap penting dalam penelitian adalah teknik pengumpulan data, jika seorang peneliti tidak memahami tahap ini, mereka tidak akan dapat memenuhi standar data yang telah ditentukan [14].

Berikut ini adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendukung penelitian ini:

1. **Observasi (Pengamatan Langsung)**
Pada tahap observasi yang dilakukan adalah observasi langsung di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara untuk memahami bagaimana data absensi kerja praktik mahasiswa diproses dan masalah apa pun yang mungkin muncul. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2023. Penelitian ini berlangsung dalam kurun waktu satu bulan tiga minggu.
2. **Wawancara**
Fokus utama penelitian adalah wawancara, yang merupakan jenis pertemuan di mana dua orang atau lebih berkumpul untuk berkomunikasi dan bertukar ide dan informasi melalui sesi tanya-jawab, penanganan data absensi kerja praktik mahasiswa, narasumber yang diwawancarai ialah staff dan sekretaris program studi sistem informasi.
3. **Studi Pustaka**
Studi ini bertujuan untuk menemukan berbagai sumber yang dapat digunakan sebagai referensi untuk teori-teori yang diperlukan untuk kegiatan penelitian mengenai pengembangan sistem informasi absensi berbasis android. Sumber-sumber ini mencakup buku, artikel jurnal, internet, dan sumber lain yang relevan dengan tujuan penelitian.

Metode Pengembangan Sistem

Software Development Life Cycle (SDLC) adalah proses yang sering digunakan oleh pengembang untuk mengembangkan sistem perangkat lunak dan aplikasi. Mereka menggunakan model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem [15]. Metode *waterfall*, yang juga dikenal sebagai metode siklus hidup klasik, digunakan untuk membangun perangkat lunak langkah demi langkah hingga berhasil. Tata cara *waterfall* juga merupakan metodologi pengembangan fitur lunak yang harus menyelesaikan semua tugasnya, seperti perencanaan konseptual, pemodelan, implementasi, pengujian, pemeliharaan, dan lainnya [16]. Sesuai dengan urutan yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan metode *waterfall* [17]:

Communication

Tujuan dari komunikasi adalah untuk mendapatkan data lengkap tentang masalah dan kebutuhan pengguna. Identifikasi masalah dilakukan dengan menganalisis sistem pengolahan data absensi kerja praktik mahasiswa dan menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibangun.

Kegiatan penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah pada sistem pengolahan data absensi kerja praktik mahasiswa di program studi sistem informasi. Program studi sistem informasi menggunakan metode pengolahan data absensi kerja praktik sebagian manual dan pencatatan manual menggunakan formulir absensi kerja praktik yang dicetak. Operator program studi sistem informasi masih menghadapi kendala dalam mengkomunikasikan data mahasiswa kepada ketua program studi, sekretaris prodi, dan pihak lain yang membutuhkannya. Seseorang hanya dapat mengakses data absensi kerja praktik mahasiswa secara offline melalui perangkat komputer yang telah ditentukan, jika listrik mati, pengolahan data absensi kerja akan mengalami masalah.

Dalam program studi sistem informasi, aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa dibangun dengan *framework* kodular dan *database spreadsheet*. Hasil analisis sistem menunjukkan bahwa masalah ini dapat diselesaikan. Aplikasi ini dapat digunakan pada *smartphone* Android dan jaringan internet untuk membantu staf tata usaha program studi sistem informasi mengolah data absensi kerja praktik mahasiswa. Ini juga memungkinkan ketua program studi, sekretaris, atau pihak lain yang membutuhkan untuk dengan cepat dan mudah mengakses informasi tentang data absensi kerja praktik mahasiswa.

Planning

Analisis kebutuhan dilakukan pada tahap rencana untuk membuat *prototype* yang memenuhi kebutuhan pengguna. Analisis ini termasuk analisis kebutuhan *input*, proses, dan *output*, serta analisis kebutuhan proses pengembangan aplikasi, yang mencakup kebutuhan *hardware* dan *software*.

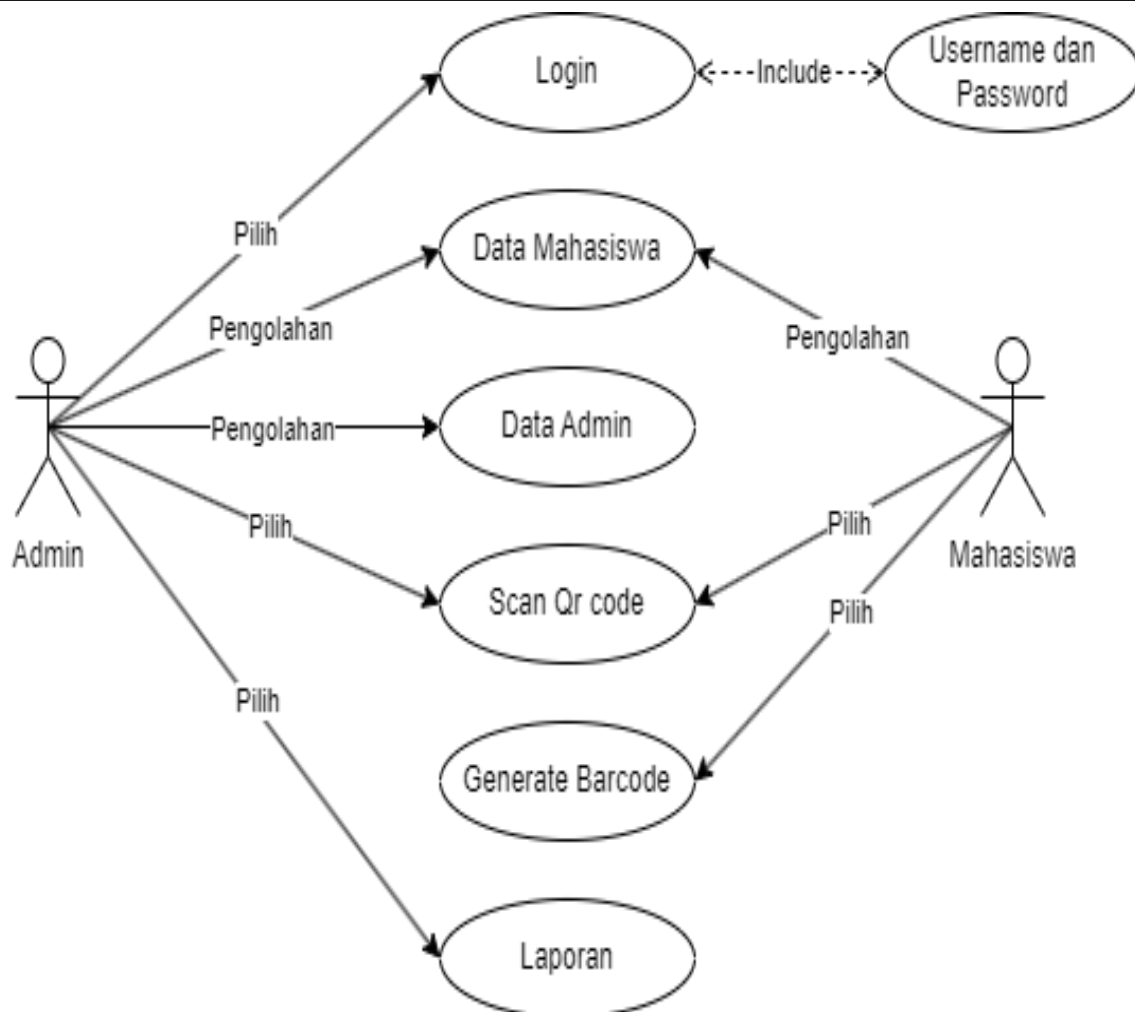
Analisis *input* untuk prototipe sistem informasi data absensi kerja praktik mahasiswa terdiri dari Data Admin, yaitu nim, nama, *password*, status dan Data Mahasiswa, yaitu nim, nama, kelas, semester, *password*, status dan Data Absensi, yaitu nim, nama, kelas, semester, tanggal, jam, keterangan. Analisis kebutuhan proses untuk *prototype* aplikasi sistem informasi absensi kerja, yang mencakup pengolahan Data Admin, yaitu menambah, mengubah, melakukan *scan* qr mahasiswa, menampilkan laporan data absensi kerja mahasiswa dan pengolahan Data Mahasiswa, yaitu menambah, mengubah, melakukan *scan QR code* absensi, menampilkan hasil absensi dan pengolahan Data Absensi, yaitu menyimpan data absensi yang telah dilakukan. Analisis kebutuhan *output* untuk *prototype* aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa mencakup data profil admin, data profil mahasiswa, dan data data absensi kerja praktik.

Analisis kebutuhan *hardware* juga mencakup *smartphone* Redmi 10 2022 dengan Android 13, MIUI Global 14.0.4, CPU Mediatek Helio 88 Octa-core Max 2.0Ghz, RAM 4 GB, dan SSD 256 GB, serta laptop Lenovo G40-45 dengan RAM 6 GB, SSD 256 GB, dan Processor AMD E-1. Selain itu, *framework* kodular, *database spreadsheet*, browser Chrome Google, dan *framework flowchart maker* adalah komponen yang diperlukan untuk proses pengembangan *software*. Server yang digunakan ialah *google spreadsheet* yang terhubung dengan server google dan juga dapat dikelola oleh admin program studi dengan menggunakan email program studi yang terdaftar pada layanan *google gmail*.

Modeling

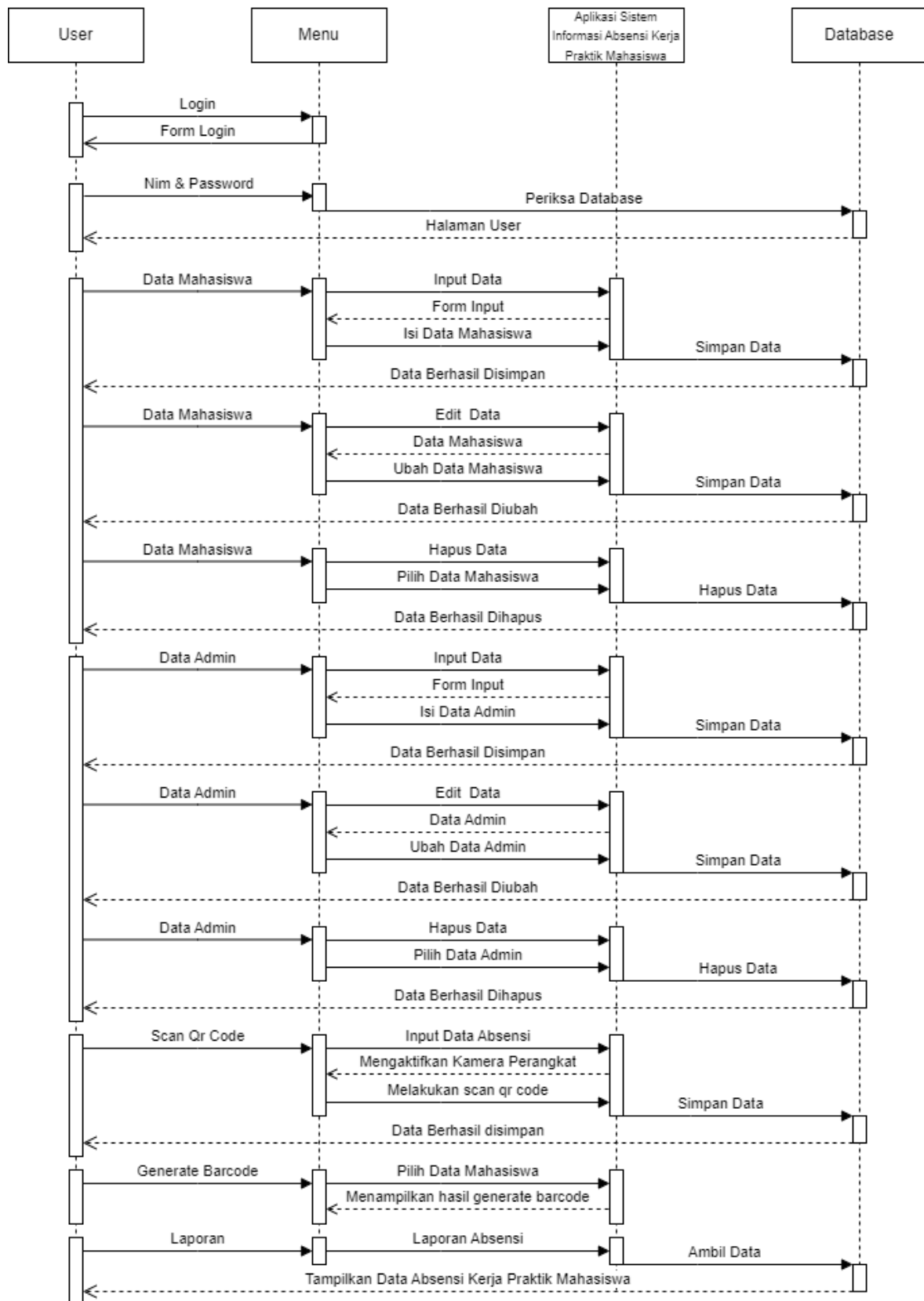
Dalam penelitian ini desain rancangan aplikasi menggunakan UML. Untuk merancang sistem berorientasi objek, teknik pemodelan secara visual biasanya digunakan. UML atau "*Unified Modeling Language*", adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik dan gambar yang digunakan untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan sistem pengembangan *software* berbasis objek.

Use case diagram menunjukkan apa yang dapat dilakukan dan diakses oleh pengguna aplikasi dengan menceritakan bagaimana sistem digunakan dan bagaimana pengguna melihatnya. Ada dua tipe pengguna yang berbeda yang dapat mengakses aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa. Staff tata usaha dan sekretaris program studi memiliki akses ke admin. Administrator dapat mengakses aplikasi dengan menggunakan nim dan *password* yang telah mereka tetapkan. Administrator memiliki kemampuan untuk mengolah data siswa yang dapat mengakses aplikasi, melakukan *scanning* pada *QR code* siswa, dan melihat rekapitulasi laporan dari data absensi kerja praktik siswa yang telah diproses. Rekapitulasi laporan ini dapat ditampilkan secara online melalui menu yang ada di dalam aplikasi. Hanya mahasiswa yang melakukan kegiatan praktik di program studi sistem informasi yang dapat mengakses kelas. Mahasiswa dapat melakukan *scan QR code* program studi untuk melakukan absensi kerja praktik dan *login* dengan menggunakan nim dan *password* yang mereka daftarkan. Selain itu, siswa dapat melacak data absensi mereka sendiri. *Diagram use case* ditunjukkan pada gambar 2.



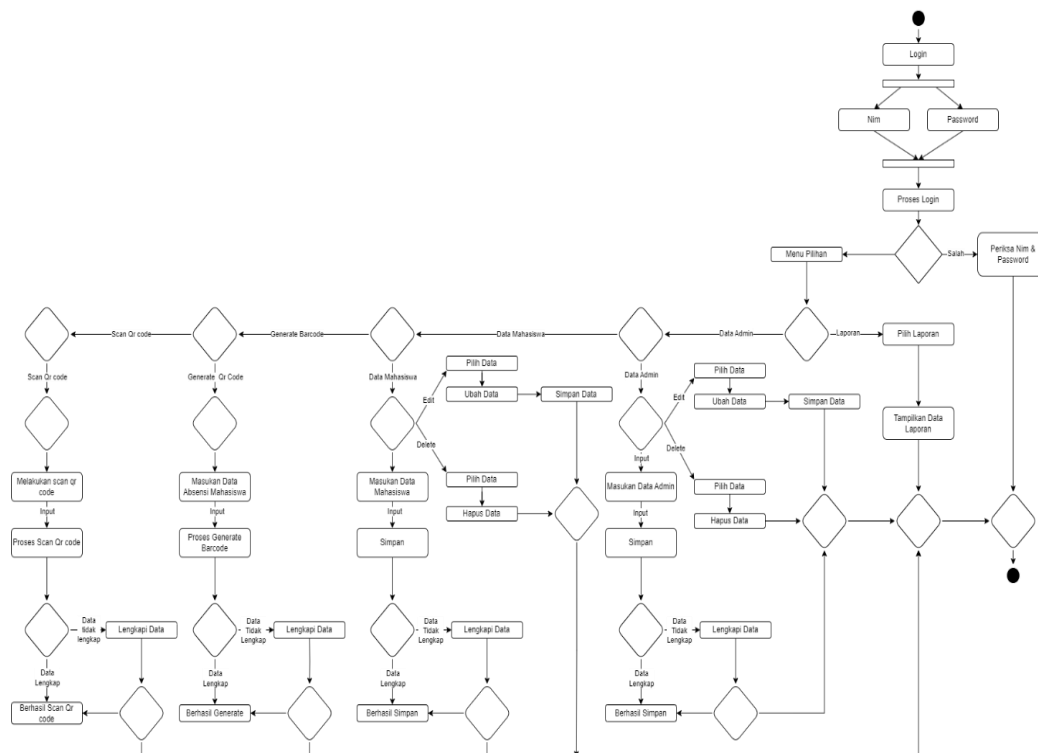
Gambar 2. Use case diagram

Sequence diagram adalah salah satu jenis diagram UML yang dapat digunakan untuk menggambarkan berbagi interaksi antar objek yang bergantung pada urutan waktu. *Sequence diagram* dapat digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh aktor saat menggunakan aplikasi yang dibangun berdasarkan *Use case diagram* yang telah didesain sebelumnya [18]. *Sequence diagram* dari aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa berbasis Android yang menggunakan fitur *QR code* dimulai ketika administrator dan mahasiswa melakukan *login* ke aplikasi. Sistem mengecek data *nim* dan *password* yang dimasukkan pada proses *login* pada *database*. Setelah pengecekan data selesai, administrator dan mahasiswa dapat kembali ke halaman *dashboard* admin dan *dashboard* mahasiswa dan memilih menu yang telah disediakan. Dengan mengakses menu data admin, administrator dapat melakukan pengolahan data admin. Ini memungkinkan mereka untuk mengakses aplikasi dan melakukan *input*, edit, dan *delete* data admin. Setelah data admin diproses, aplikasi dapat melakukan update dan *delete*. Dengan memiliki menu data mahasiswa, administrator dapat melakukan pengolahan data mahasiswa. Ini memungkinkan mereka untuk mengakses aplikasi dan melakukan *input*, edit, dan *delete* data mahasiswa. Setelah data mahasiswa diproses, aplikasi dapat melakukan update dan *delete*. Selain itu, administrator juga dapat melakukan proses *scanning QR code* mahasiswa, yang apabila ketika proses *scanning QR code* mahasiswa telah berhasil maka sistem akan menyimpan data absensi kerja praktik mahasiswa yang telah dilakukan oleh admin ke dalam *database*. Mahasiswa dapat melakukan proses *generate barcode* dengan memilih menu *generate barcode* dan akan menghasilkan sebuah barcode yang dapat discan oleh admin. Admin juga dapat melihat laporan data absensi kerja praktik mahasiswa yang telah diproses dengan memilih menu laporan dan sistem akan menampilkan data absensi kerja praktik mahasiswa yang tersimpan di *database* ke tampilan laporan yang terdapat pada aplikasi. Gambar 3 di bawah ini akan menampilkan *Sequence diagram*.



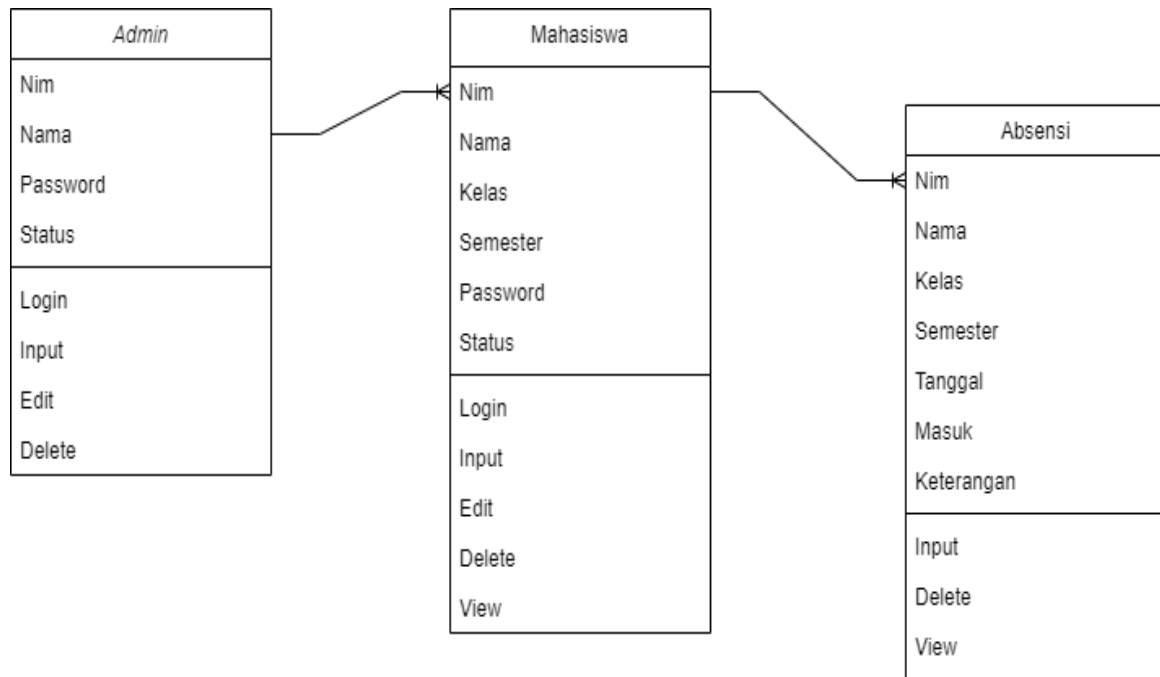
Gambar 3. Sequence diagram

Sistem fungsional dapat digambarkan dengan diagram aktivitas, yang menunjukkan bagaimana alur kerja sistem melakukan eksekusi terhadap suatu aktivitas untuk menjalankan fungsi tertentu yang dapat dipilih pengguna aplikasi [18]. Diagram aktivitas, juga disebut diagram aktivitas, menunjukkan aliran kerja (aliran kerja) atau aktivitas sistem, proses bisnis, atau menu yang ada pada perangkat lunak [19]. Diagram ini juga sering digunakan untuk menunjukkan fungsi atau proses logis yang dilakukan oleh kode program. *Activity diagram* yang dibangun pada aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa dimulai ketika administrator memasukkan nim dan *password* yang didaftarkan ke dalam aplikasi. Aplikasi kemudian memverifikasi nim dan *password* yang dimasukkan oleh administrator. Jika nim dan *password* yang dimasukkan benar, administrator akan diarahkan ke halaman *dashboard*, di mana dia dapat memilih menu yang telah disediakan. Namun, jika nim dan *password* yang salah dimasukkan, administrator tidak akan dapat masuk ke aplikasi dan mengakses menunya. Halaman *dashboard* admin memiliki menu untuk data mahasiswa, menu untuk *scan QR code*, menu untuk mengedit profil, menu untuk laporan, dan menu untuk *logout*. Pada menu mahasiswa, admin dapat melakukan pengolahan data seperti menambahkan, mengubah, dan menghapus data siswa yang terdaftar di aplikasi. Pada menu *generate barcode*, mahasiswa dapat melakukan generate data absensi menjadi sebuah barcode yang dapat discan oleh admin. Pada menu *scan QR code*, admin dapat melakukan *scanning QR code* yang berisikan data absensi mahasiswa sehingga apabila *QR code* program studi tidak dapat digunakan, maka mahasiswa dapat menemui admin untuk melakukan absensi dengan menunjukkan hasil *QR code* mahasiswa. Pada menu *edit profile*, admin dapat mengubah data admin yang telah didaftarkan pada aplikasi. Admin dapat melihat laporan data absensi kerja praktik mahasiswa yang telah diproses pada menu laporan. Gambar 4 menunjukkan aktivitas diagram.



Gambar 4. Activity diagram

Salah satu jenis UML adalah *class diagram*, yang menampilkan kelas di dalam sistem informasi dan menunjukkan hubungan antara kelas satu dan yang lainnya. Tabel pada aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa program studi sistem informasi terdiri dari tabel admin, tabel mahasiswa, dan tabel absensi. Tabel admin terdiri dari nim, nama, *password*, dan status. Tabel mahasiswa terdiri dari nim, nama, *password*, kelas, semester, dan status. Tabel absensi terdiri dari nim, nama, kelas, semester, tanggal, jam, dan keterangan. Pada tabel admin, admin dapat melihat seluruh data mahasiswa dengan menggunakan kolom nim. Pada tabel mahasiswa, mahasiswa dapat mengakses untuk melakukan input data absensi mahasiswa ke dalam tabel absensi dengan menjadikan kolom nim sebagai kolom utama. Gambar 5 di bawah ini menampilkan *class diagram*.



Gambar 5. Class Diagram

Construction

Proses pembuatan *prototype* mulai dilakukan pada tahap pembangunan. Untuk memastikan bahwa *prototype* yang dibangun benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna, proses pengerjaan ini didasarkan pada data hasil analisis kebutuhan pengguna. Aplikasi dibuat dengan basis android, yaitu dengan mengimplementasikan *framework* kodular dan *database spreadsheet*. Ini melibatkan proses menerjemahkan hasil desain ke dalam bahasa yang dapat diproses komputer. Membangun *database* pada *spreadsheet* adalah langkah pertama dalam proses membangun aplikasi. Beberapa tabel yang dibutuhkan untuk proses penyimpanan data pada aplikasi yang akan dibangun ialah admin, mahasiswa, dan absensi. Kemudian dilakukan proses salin link *database spreadsheet* agar file dapat diakses oleh siapapun yang mengakses link melalui aplikasi. Kemudian melakukan pembuatan *script* pada *database spreadsheet* agar dapat menjalankan proses simpan, ubah, dan hapus hanya dengan melalui aplikasi. Langkah selanjutnya adalah menerapkan proses desain pada tampilan aplikasi, yang mencakup penggunaan gambar, label, warna, tombol, kotak teks, dan elemen lainnya. Setelah itu, pilih layar aplikasi yang akan digunakan dan ditampilkan. Langkah berikutnya adalah membuat blok yang mencakup semua proses, fungsi, dan menu aplikasi. Aplikasi harus diubah menjadi aplikasi berbasis Android dengan ekstensi setelah uji coba dan pembuatan selesai. Aplikasi dapat diinstall menggunakan APK pada *smartphone* Android setiap pengguna.

Deployment

Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibangun dilakukan pengujian secara langsung oleh pengembang aplikasi dengan metode pengujian *black box* sebelum diserahkan kepada pengguna. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan dengan baik atau apakah masih ada kesalahan atau kekurangan. Dengan melakukan pengujian ini, maka akan mendapatkan informasi tentang hasil yang diberikan oleh pengguna.

Metode *black box testing* digunakan untuk menguji sistem agar pengembang aplikasi dapat memastikan bahwa sistem tersebut sesuai dengan desain dan berjalan dengan baik. Metode pengujian kotak hitam lebih menekankan proses *input* data pengguna ke sistem. Ini menguji semua fungsi dan menu sistem yang telah dibuat. Selanjutnya, hasil dari pengujian sistem akan dievaluasi, yang menunjukkan apakah aplikasi sudah sesuai dengan spesifikasi sistem yang dibutuhkan.

Setelah aplikasi melewati proses pengujian, ia memasuki tahap pendistribusian. Pendistribusian dilakukan dengan mengunggah file aplikasi .APK ke Google Drive, kemudian mengatur izin berbagi kepada

siapun sehingga *link google drive* yang berisikan aplikasi yang telah diupload tadi kemudian dibagikan kepada pengguna agar aplikasi dapat di-install pada *smartphone* masing-masing pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis dan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya kemudian diimplementasikan dengan menggunakan *framework* kodular dan *database spreadsheet*. Ini menghasilkan aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa di program studi sistem informasi. Adapun tampilan *interface* dari halaman aplikasi absensi kerja praktik mahasiswa terdiri dari halaman *login*, halaman absensi, halaman hasil *generate* barcode, halaman *scan QR code*, halaman *dashboard admin* dan halaman laporan. Setelah mendapatkan hasil dari analisis dan perancangan aplikasi, langkah selanjutnya adalah menguji aplikasi dengan metode *black box testing*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan dalam aplikasi serta untuk mengetahui seberapa baik kinerjanya.

Tampilan Halaman Login Mahasiswa

Tampilan halaman *login* mahasiswa, pada tampilan ini pengguna dapat melakukan *login*, daftar, ubah *password*, dan terdapat menu panduan. Pada halaman *login* ini pengguna harus memasukkan *nim* dan *password* terlebih dahulu. Pengguna juga akan dibawa ke halaman pendaftaran jika mereka memilih tombol daftar. Jika pengguna memilih untuk ubah *password*, pengguna akan dibawa ke halaman untuk mengubah *password*. Lalu apabila memilih menu panduan, maka akan dialihkan menuju halaman panduan. Pada gambar 6 ialah tampilan halaman *login* pada aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara.



Gambar 6. Tampilan Halaman *Login* Mahasiswa

Tampilan Halaman Absensi Mahasiswa

Tampilan halaman Absensi Mahasiswa, di mana pengguna dapat memindai kode QR dan membuat barcode. Halaman ini juga memiliki menu *Edit Profile* dan Juknis Kerja Praktik. Jika *pengguna* memilih menu *Edit Profile*, *pengguna* akan dibawa ke halaman *Edit Profile*, dan jika *pengguna* memilih menu Juknis Kerja Praktik, *pengguna* akan dibawa ke halaman Juknis Kerja Praktik. Pada gambar 7 ialah tampilan halaman absensi mahasiswa pada aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara.



Gambar 7. Tampilan Halaman Absensi Mahasiswa

Tampilan Halaman Generate Barcode

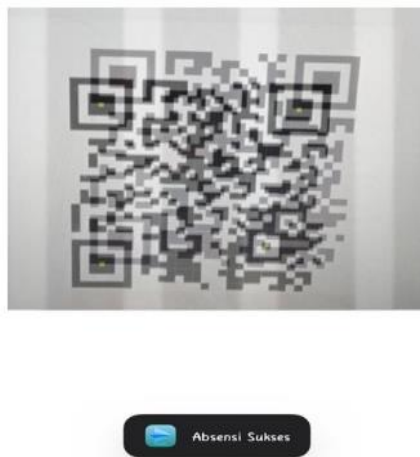
Tampilan *Generate Barcode* adalah sebuah barcode yang memiliki informasi berupa data absensi mahasiswa yang dapat discan oleh admin prodi. Selain itu, siswa hanya perlu memilih menu di halaman absensi mereka dan menekan tombol "Generate Barcode" untuk memulai prosedur Generate Barcode. Pada gambar 8 ialah tampilan halaman *generate barcode* pada aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara.



Gambar 8. Tampilan Halaman Hasil *Generate Barcode* Mahasiswa

Tampilan Halaman Scan QR code

Layar pemindaian kode QR merupakan kode QR yang menampilkan kamera yang tertanam pada informasi kehadiran harian. Selanjutnya, siswa dapat memulai pemindaian kode QR dengan menekan menu "Scan|Absen" di halaman absensi mereka. Aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara menampilkan halaman *scan QR code*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman saat proses *scan QR code*

Tampilan Halaman Dashboard Admin

Ini adalah tampilan halaman admin *dashboard*. Di sini, pengguna dapat melihat daftar nama siswa secara keseluruhan dengan memindai kode *barcode* siswa. Halaman ini juga memiliki menu untuk *edit profil* dan laporan. Memilih menu pertama akan membawa pengguna ke halaman *edit profil* dan menu kedua akan membawa mereka ke halaman laporan. Aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara menampilkan halaman *dashboard* admin, seperti yang ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Halaman *Dashboard* admin

Tampilan Halaman Laporan

Laporan absensi kerja praktik mahasiswa secara keseluruhan dapat dilihat pada halaman ini. Pada gambar 11 ialah tampilan halaman laporan pada aplikasi Sistem Informasi Absensi Kerja Praktik di Prodi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara.



NIM	NAMA	KELAS	SEMESTER	TANGGAL	MASUK	KET
702201022	Muhammad Juarsyah	Sistem Informasi-5	VII	21/11/2023	14:25:40	HADIR
702202231	Akbar Nugraha	Sistem Informasi-5	VII	21/11/2023	14:26:34	HADIR
702203210	Louliq Rifky Alfachry	Sistem Informasi-5	VII	21/11/2023	14:51:11	HADIR

Gambar 11. Tampilan Halaman Laporan

Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibangun diuji menggunakan metode *black box testing*. Fungsionalitas setiap proses dalam aplikasi menjadi fokus utama dari pengujian ini [20]. Proses pengujian menggunakan metode *black box testing* terdiri dari modul pengujian, prosedur pengujian, masukan, keluaran, dan kesimpulan. Modul yang akan diuji pada aplikasi termasuk proses *login*, pengolahan data mahasiswa, pengolahan data absensi kerja praktik, dan laporan. Pada proses pengujian ini yang berperan sebagai validator ialah *pengguna* program studi sistem informasi, yaitu staff tata usaha, ketua program studi dan sekretaris sistem informasi serta mahasiswa yang melaksanakan kerja praktik di program studi sistem informasi. Berdasarkan hasil analisis pengujian tersebut, hasil proses pengujian aplikasi dapat disimpulkan. Hasilnya disajikan dalam tabel 1 hingga tabel 4.

TABEL 1
RANCANGAN TEST CASE FORM LOGIN

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
FLGN01	Mengisi <i>textbox</i> nim dan password lalu menekan <i>button login</i> .	Sistem akan mengecek data nim dan password yang telah diinput, apakah sesuai atau tidak pada <i>database</i> lalu mengizinkan user untuk mengakses aplikasi serta menampilkan notifikasi "Login berhasil"
FLGN02	Mengisi <i>textbox</i> nim dan password dengan data yang belum didaftarkan.	Sistem akan menampilkan notifikasi "nim anda belum terdaftar".

TABEL 2

RANCANGAN TEST CASE FORM MAHASISWA

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
FM01	Mengisi <i>textbox</i> nim, nama, kelas, semester dan password lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menyimpan data yang telah diinput kedalam <i>database spreadsheet</i> serta menampilkan notifikasi “Daftar akun berhasil”
FM02	Kosongkan <i>textbox password</i> lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menampilkan notifikasi “ <i>password</i> tidak boleh kosong”.
FM03	Kosongkan <i>textbox semester</i> lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menampilkan notifikasi “semester tidak boleh kosong”.
FM04	Kosongkan <i>textbox kelas</i> lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menampilkan notifikasi “kelas tidak boleh kosong”.
FM05	Kosongkan <i>textbox nama</i> lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menampilkan notifikasi “nama tidak boleh kosong”.
FM06	Kosongkan <i>textbox nim</i> lalu menekan <i>button</i> daftar.	Sistem akan menampilkan notifikasi “nim tidak boleh kosong”.

TABEL 3

RANCANGAN TEST CASE FORM ABSENSI

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
FA01	Melakukan <i>scan qr code</i> yang berisikan teks “program studi sistem informasi”.	Sistem akan menyimpan data absensi yang telah diinput kedalam <i>database spreadsheet</i> serta menampilkan notifikasi “Absensi Sukses”
FA02	Melakukan <i>scan qr code</i> yang berisikan teks “prodi ilmu komputer”.	Sistem akan menampilkan notifikasi “ <i>QR code gagal</i> ”.

TABEL 4

RANCANGAN TEST CASE FORM LAPORAN

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
FLPN01	Menekan <i>button</i> laporan.	Sistem akan menampilkan keseluruhan data absensi yang terdapat pada <i>database</i> .
FLPN02	Terdapat kendala pada jaringan internet.	Sistem akan menampilkan notifikasi “periksa jaringan anda”.

IV. KESIMPULAN

Untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh operator program studi sistem informasi untuk mengolah data absensi kerja praktik mahasiswa dan menyampaikan informasi tentang data absensi secara individu maupun keseluruhan, maka dikembangkan sebuah aplikasi dengan fitur *qr code* yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operator program studi sistem informasi dalam mengolah data absensi kerja praktik mahasiswa, memudahkan proses absensi yang dilakukan oleh mahasiswa dan membantu sekretaris prodi atau pihak lain dalam memperoleh informasi tentang data absensi kerja praktik mahasiswa secara keseluruhan. Dengan adanya aplikasi sistem informasi absensi kerja praktik mahasiswa ini dapat membuat kegiatan pengolahan data absensi kerja praktik mahasiswa menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan kegiatan yang dilakukan pada saat sebelum aplikasi ini dikembangkan. Selain itu, memberikan kemudahan kepada para mahasiswa yang melaksanakan kerja praktik dalam melakukan absensi setiap harinya dengan melakukan *scan* pada *qr code* yang telah disediakan oleh program studi. Aplikasi telah dirancang untuk memenuhi spesifikasi *smartphone* android yang umum digunakan oleh masyarakat. Aplikasi ini dapat di-*install* melalui *link mediafire* yang dibagikan oleh admin program studi kepada mahasiswa kerja

praktik dan digunakan pada *smartphone* android dengan sistem operasi minimal versi 6.0, yang akan mengurangi masalah saat instalasi dan penggunaan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Saphira, D. Meidelfi, dan A. Erianda, "Kajian Penerapan Pendaftaran Calon Siswa Baru Berbasis Mobile Andorid," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 21–26, 2020.
- [2] M. T. Parinsi, A. Mewengkang, dan T. Rantung, "Perancangan Sistem Informasi Sekolah Di Sekolah Menengah Kejuruan," *Eduatik J. Pendidik. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 3, hal. 227–240, 2021.
- [3] M. Latif, P. Irfansyah, dan H. Herlinda, "Perancangan Sistem Informasi Data Siswa SDIT Cordova Tangerang," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 2, no. 02, hal. 283–289, 2021.
- [4] D. F. Waidah, M. A. Putri, dan F. T. Adi, "Sistem Informasi Pendataan Siswa Pada Kelompok Bermain Melati Di Desa Pangke Barat Menggunakan PHP Dan MySQL," *J. TIKAR*, vol. 2, no. 1, hal. 47–58, 2021.
- [5] A. Louis dan F. R. Silvia, "Sistem Informasi Pengolahan Data Pasien Pada Puskesmas Tenam Muara Bulian," *J. Akad.*, vol. 14, no. 1, hal. 22–27, 2021.
- [6] A. G. Persada dan S. Kom, "Pembuatan Kalender Konten dengan Google Sheet dan Template Unggahan sebagai Upaya Pengelolaan Media Sosial Instagram Komunitas Kantong Pintar," 2020.
- [7] N. Qois dan Y. Jumaryadi, "Implementasi Location Based Service Pada Sistem Informasi Kehadiran Pegawai Berbasis Android," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, hal. 550–561, 2021.
- [8] A. Priyambodo, K. Usman, dan L. Novamizanti, "Implementasi QR Code Berbasis Android pada Sistem Presensi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 5, 2020.
- [9] M. Nabil, S. Andryana, dan B. Benrahman, "Implementasi QR Code Menggunakan Aplikasi Android Untuk Melakukan Presensi Mahasiswa," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2020, hal. 351–355.
- [10] D. Dennis, "Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Dengan Menggunakan Kode Qr Berbasis Android." Prodi Teknik Informatika, 2021.
- [11] U. Rahmalisa, Y. Irawan, dan R. Wahyuni, "Aplikasi Absensi Guru Pada Sekolah Berbasis Android Dengan Keamanan Qr Code (Studi Kasus: Smp Negeri 4 Batang Gansal)," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, hal. 135–144, 2020.
- [12] A. Rahmawan, L. Efriyanti, dan T. Rahmat, "PERANCANGAN APLIKASI SISTEM ABSENSI SISWA TERINTEGRASI DENGAN ORANGTUA BERBASIS ANDROID MELALUI TELEGRAM DI SMA NEGERI 1 PINANGSORI," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 2, hal. 179–188, 2023.
- [13] D. Awalludin, Y. Indrawan, dan R. Malfiany, "Pemodelan Sistem informasi Pengelolaan surat Pengantar Rujukan Pada Rumah Sakit Menggunakan BPMN," *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 2, hal. 74–88, 2022.
- [14] A. A. Effendy dan D. Sunarsi, "Persepsi mahasiswa terhadap kemampuan dalam mendirikan UMKM dan efektivitas promosi melalui online di kota tangerang selatan," *J. Ilm. Manajemen, Ekon. Akunt.*, vol. 4, no. 3, hal. 702–714, 2020.
- [15] R. D. R. Yusron dan M. M. Huda, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Model Waterfall Dalam Peningkatan Inovasi Teknologi," *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 26–36, 2021.
- [16] F. Yudhanto, P. K. Prasetyo, dan S. Sudibyanung, "Kesesuaian Dokumen Perencanaan Pengadaan Tanah Bendungan Karian dengan UU Pengadaan Tanah di Kabupaten Lebak," *Widya Bhumi*, vol. 1, no. 1, hal. 39–57, 2021.
- [17] F. Fahlevi, "Sistem Informasi Kehadiran Siswa menggunakan QR Code Berbasis Android (Studi Kasus SMK Negeri 3 Lubuklinggau)," *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu dan Tek. Komputer)*, vol. 14, no. 2-b, hal. 317–327, 2022.
- [18] M. Alda, "Sistem informasi pengolahan data kependudukan pada kantor Desa Sampean berbasis android," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, hal. 1–8, 2020.
- [19] M. Syarif dan W. Nugraha, "Pemodelan diagram uml sistem pembayaran tunai pada transaksi e-commerce," *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 4, no. 1, hal. 64–70, 2020.
- [20] N. L. G. P. Suwirmayanti, I. K. A. A. Aryanto, I. G. A. N. W. Putra, N. K. Sukerti, dan R. Hadi, "Penerapan Helpdesk System dengan Pengujian Blackbox Testing," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 2, no. 02, hal. 55–64, 2020.